

## METHOD AND APPARATUS FOR JETTING LIQUID DROP

Patent Number: JP2001270111  
Publication date: 2001-10-02  
Inventor(s): KITAHARA TSUYOSHI  
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: JP2001270111  
Application Number: JP20000083790 20000324  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055; B05B1/00; B05D1/02; B41J2/05  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To maintain a quantity of liquid drops constant among nozzle openings irrespective of variations of characteristics of channels such as nozzle openings, etc., and characteristics of pressing means.

**SOLUTION:** There are provided a driving signal-generating means 31 for generating a plurality of driving signals for making pressing forces of pressure generation chambers by piezoelectric vibrators 20-1 to 20-3 different in one discharge cycle, an ID data storage means 32 where ID data for specifying each of the nozzle openings are stored, a correction data storage means 33 where correction data for correcting the quantity of liquid drops of each nozzle opening are stored, and a driving signal-applying means 35 for reading out the correction data by the ID data of the nozzle openings which are to discharge liquid drops based on a liquid drop jet command signal and selectively outputting the driving signals to the piezoelectric vibrators 20-1 to 20-3 so as to jet a predetermined quantity of liquid. Each of the nozzle openings is specified by the ID data. Liquid drops are discharged while the quantity of liquid drops from each of the nozzle openings is adjusted by a driving energy to the piezoelectric vibrators 20-1 to 20-3 based on the correction data.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-270111

(P2001-270111A)

(43) 公開日 平成13年10月2日 (2001.10.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J	2/045	B 0 5 B 1/00	Z 2 C 0 5 7
	2/055	B 0 5 D 1/02	B 4 D 0 7 5
B 0 5 B	1/00	B 0 5 C 5/02	4 F 0 3 3
B 0 5 D	1/02	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A 4 F 0 4 1
B 4 1 J	2/05		1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-83790(P2000-83790)

(22) 出願日 平成12年3月24日 (2000.3.24)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 北原 強

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100082566

弁理士 西川 慶治 (外1名)

Fターム(参考) 2C057 AF24 AG12 AG44 AC46 AL40

AM16 AN01 BA04 BA13 BA14

4D075 AC07 AC84 AC95

4F033 AA01 BA03 DA03 NA01 RA20

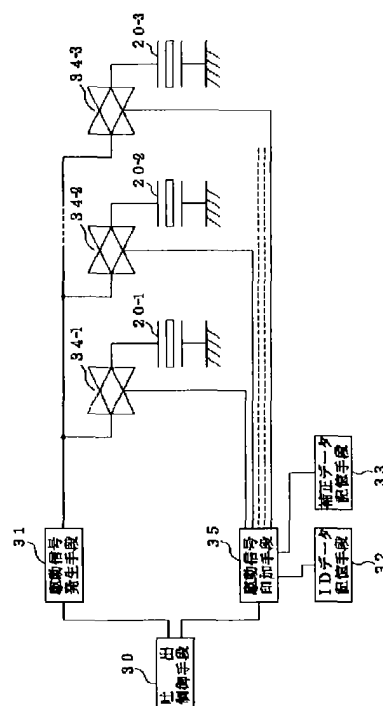
4F041 AA05 BA01 BA10 BA13

(54) 【発明の名称】 液滴噴射方法、及び液滴噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 ノズル開口等の流路特性や、加圧手段の特性のばらつきに関わりなく、ノズル開口相互間での液滴の量を一定に維持すること。

【解決手段】 圧電振動子20-1～20-3による圧力発生室の加圧力を異ならしめる駆動信号を1吐出周期内に複数発生する駆動信号発生手段31と、各ノズル開口をそれぞれ特定するIDデータを格納したIDデータ記憶手段32と、各ノズル開口の液滴量を補正する補正データを格納した補正データ記憶手段33と、液滴噴射指令信号に基づいて液滴を吐出すべきノズル開口の前記IDデータにより補正データを読み出して、所定量の液体を噴射するように圧電振動子20-1～20-3に駆動信号を選択的に出力する駆動信号印加手段35とを備え、各ノズル開口をそれぞれIDデータにより特定して、各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて圧電振動子20-1～20-3への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドを用いて液滴を噴射する方法において、各ノズル開口をそれぞれIDデータにより特定して、前記各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて前記圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させる液滴噴射方法。

【請求項2】 前記被噴射液を液滴として吐出させる前記駆動エネルギーを前記圧力発生手段に複数回、印加することができる時間を1吐出周期として設定されている請求項1に記載の液滴噴射方法。

【請求項3】 前記駆動エネルギーを前記1吐出周期内に複数回印加することにより、前記ノズル開口の液量を所定値に調整する請求項1に記載の液滴噴射方法。

【請求項4】 所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドと、前記圧力発生手段による前記圧力発生室の加圧力を異ならしめる駆動信号を1吐出周期内に複数発生する駆動信号発生手段と、前記各ノズル開口をそれぞれ特定するIDデータを格納したIDデータ記憶手段と、前記各ノズル開口の液滴量を補正する補正データを格納した補正データ記憶手段と、液滴噴射指令信号に基づいて液滴を吐出すべきノズル開口の前記IDデータにより補正データを読出して、所定量の液体を噴射するように前記圧力発生手段に前記駆動信号発生手段の駆動信号を選択的に出力する駆動信号印加手段とからなる液滴噴射装置。

【請求項5】 前記駆動信号印加手段が、前記IDデータ、及び補正データに基づいて1吐出周期内に複数の駆動信号を選択して前記圧力発生手段に出力する請求項4に記載の液滴噴射装置。

【請求項6】 前記圧力発生室が、弾性変形可能な壁面を備え、前記壁面を圧電振動子により変位させるように構成されている請求項4に記載の液滴噴射装置。

【請求項7】 前記圧力発生室に発熱素子が格納されていて、前記発熱素子による被噴射液の気化圧力により液滴を吐出させる請求項4に記載の液滴噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術の分野】 本発明は、ノズル開口から微量な液を液滴として吐出する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、捺染装置やマイクロデスペンサ等の液滴噴射手段として、微量の液を比較的高い精度で目的の位置に吐出することができるインクジェット記録ヘッドが応用されている。

【0003】 一方、吐出の効率の向上を図るためにノズル開口数を増加させることが行われているが、ノズル開口間で1回の噴射による液の量に最大±10%程度のばらつきが生じるため、所定の面積に一定量の液を注入する等の特別な用途では、同一領域への噴射回数を複数回にして液量を調整することが必要となり、作業能率が低下するという問題がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような問題を解消するため、ノズル開口、圧力発生室、及び圧力発生手段などの噴射手段を構成する部品をより高い精度で製造することも考えられるが、コストが急激に上昇するという問題がある。本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは噴射手段の精度に関わりなく、複数のノズル開口から一定量の液滴を吐出することができる液滴噴射方法を提案することである。また本発明の他の目的は、前記方法を実施するのに適した液滴噴射装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような課題を達成するために本発明においては、所定のピッチで複数配列されたノズル開口のそれぞれに連通する圧力発生室と、前記圧力発生室に外部から被噴射液を供給する共通の液室と、各圧力発生室の圧力を変化させて液の吸引と前記ノズル開口から液滴を吐出させる圧力発生手段とからなる液滴噴射ヘッドを用いて液滴を噴射する方法において、各ノズル開口をそれぞれIDデータにより特定して、前記各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて前記圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させるようにした。

【0006】

【作用】 各ノズル開口をIDデータにより特定し、各ノズル開口の吐出流量に応じて駆動信号をきめ細かく設定して、ノズル開口間での液量のばらつきを高い精度で補正する。

【0007】

【発明の実施の態様】 そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図1は、液滴噴射装置の一実施例を示すものであって、後述する液滴噴射手段を搭載したキャリッジ1は、フレーム2の機構室3に収容された図示ない駆動モータにより矢印Aの方向に往復動可能に構成され、柔軟な液供給チューブ4を介してタンク5の液を噴射手段に供給できるように構成されている。

【0008】 フレーム2の下方には噴射手段のノズル開

口と対向するように被塗布体Pを支持するステージ6が、その両側を基台7のガイド部材8にキャリッジ1の移動方向(図中矢印Bで示す方向)に移動可能に設けられている。

【0009】図2(イ)、(ロ)は、それぞれ前述の液噴射手段の一実施例を示すものであって、流路形成板12に形成された凹部や貫通孔を、ノズルプレート10で、また他方の面を弾性板13に封止して、ノズル開口11に連通する圧力発生室15、液リザーバ16、及び圧力発生室15と液リザーバ16とを接続する液供給口17を形成し、弾性板13に圧電振動子20の伸長変位、収縮変位を受けるようにホルダ19に収容されている。

【0010】圧電振動子20は、充電状態では収縮し、また充電状態から放電状態に移る時点で伸長するように構成され、先端を圧力発生室15に対向するように弾性板13に当接させた状態で他端を基台21に固定されている。なお、図中符号22は、液供給チューブ4によりリザーバ16に液を供給する導入管を、また符号23は圧電振動子20に駆動信号を供給するフレキシブルケーブルをそれぞれ示す。

【0011】図3は、吐出装置の一実施例を示すものであって、被吐出体と吐出手段のノズル開口との相対位置に対応して所定の周期で吐出指令を出力する吐出制御手段30と、圧力発生手段である圧電振動子20に後述する複数種類の駆動信号を出力する駆動信号発生手段31と、液滴を吐出させるべきノズル開口に係る圧電振動子20-1~20-3に、IDデータ記憶手段32、補正データ記憶手段33のデータを参照して最適な駆動信号を印加するために、スイッチング手段34-1~34-3をオンとする信号を出力する駆動信号印加手段35とから構成されている。

【0012】駆動信号発生手段31は、図4に示したように1吐出周期に圧電振動子20の変位量が異なる複数、この実施例では3種類の信号S1、S2、S3を一定の周期で出力するように構成されている。

【0013】そして、駆動信号S2は、1回の吐出で発生する液滴の液量が基準量、例えば10ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に、また駆動信号S1は、1滴の液量が多目、例えば10.5ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に、さらに駆動信号S3は、1滴の液量が少なめ目、例えば9.5ピコリットルのノズル開口の圧電振動子に印加される信号で、駆動信号S1、及び駆動信号S3は基準の駆動信号S2の駆動電圧V2に対して異なる電圧V1、V2に設定されている。このため、圧電振動子に印加される駆動エネルギーが調整可能となり、ノズル開口等の流路特性や、圧電振動子20の圧電定数や、変位特性などにばらつきが存在するとしても、駆動信号S1、S2のいずれかを適宜選択することにより、1回の吐出でほぼ基準液量の液滴を吐出させること

が可能となる。

【0014】なお、駆動信号が台形波状、もしくは三角波状の信号として構成されている場合には、圧電振動子が液滴を吐出させるエネルギーは、駆動信号の電圧だけではなく、電圧の変化速度、つまり単位時間当りに増減する電圧を変えることにより調整することができる。

【0015】IDデータ記憶手段32は、噴射手段のノズルプレート10に設けられている複数のノズル開口のそれぞれを特定するためのIDデータを格納して構成されている。

【0016】補正データ記憶手段33は、IDデータにより特定されるノズル開口から1回に吐出される液滴の液量が基準値となる駆動信号S1、S2、S3のいずれかを選択するデータを格納して構成されている。

【0017】この実施例において、基準の駆動信号S1により圧電振動子20-1、20-2、20-3をそれぞれ駆動し、それぞれの液滴の液量を測定する。その結果、圧電振動子20-1、20-2、20-3の駆動によりノズル開口から吐出される液滴の液量が、それぞれ10.5ピコリットル、10.0ピコリットル、及び9.5ピコリットルであることが判明すると、これらのノズル開口のIDデータに対応させて補正データ記憶手段33に、圧電振動子20-1には駆動信号S1、圧電振動子20-2には駆動信号S2、及び圧電振動子20-3には駆動信号S3を印加するように指令するデータを格納する。

【0018】このようにして全てのノズル開口に対する補正データの格納が終了した段階で、吐出指令が入力すると、吐出制御手段30は、駆動信号発生手段31を作動させて1吐出周期の間に駆動信号S1、S2、S3をシリアルに出力させる。

【0019】同時に駆動信号印加手段35を作動させて、IDデータ記憶手段32及び補正データ記憶手段33のデータに基づいて、駆動信号S1が出力される時点ではスイッチング手段34-1をオンにし、また駆動信号S2が出力される時点ではスイッチング手段34-2をオンにし、さらに駆動信号S3が出力される時点ではスイッチング手段34-3をオンにする。

【0020】これにより、圧電振動子20-1は基準値よりも弱いエネルギーを発生して、基準信号S2が印加された場合の液量10.5ピコリットルよりも少ない10.0ピコリットルの液滴を、また圧電振動子20-3は、基準信号S2が印加された場合の液量9.5ピコリットルよりも多い10.0ピコリットルの液滴を吐出するから、すべてのノズル開口から基準量である10.0ピコリットルの液滴を吐出させることができる。

【0021】このようにして、所定箇所への液の噴射が終了した時点で、キャリッジ1やステージ6を駆動して被塗布体Pを移動させると、吐出制御手段30が吐出信号を出力して上述の工程を繰返す。

【0022】なお、上述の実施例においては、1吐出周期に1滴の液滴を吐出する場合についてしたが、図5に示したように相互の駆動信号によるメニスカスが干渉しない程度の周期で、駆動信号S1、S2、S3を1セットとして、これを1吐出周期内で複数セット繰返すと、各ノズル開口からの液量を基準値以外の値に調整することができるから、1吐出周期内での液量をきめ細かく調整することができる。

【0023】また、上述の実施例においては、各ノズル開口の液量に応じて圧力発生手段に独立した駆動信号を印加するようにしているが、図6に示したように1吐出周期に前述の駆動エネルギーの異なる駆動信号A、Bを対として、これらを複数回A-1、B-1～A-4、B-4を、相互の信号によるメニスカスの運動が停止しない間隔で発生させ、いずれのタイミングで圧電振動子に供給するかをモード1～モード5として規定しておくこと、基準量の液滴を吐出するノズル開口の圧電振動子に例を採ると、36ピコリットルから40ピコリットルまでを1ピコリットル刻みで調整することができる。

【0024】すなわち、標準量を38ピコリットルとすると、36ピコリットルしか吐出出来ないノズル開口の圧電振動子にはモード5で、また40ピコリットルも吐出するノズル開口の圧電振動子に対してはモード1で駆動信号を印加するように補正データ記憶手段33のデータを調整しておくことにより、各ノズル開口間での液量のばらつきを補正することができる。

【0025】さらには、これら複数のモードをダイナミックに選択することにより、ノズル開口間での液量のばらつきを修正しつつ、1滴の液量を任意の値に調整することができる。

【0026】同様に図7に示したように1吐出周期に駆動エネルギーが同一の駆動信号Cを、相互の信号によるメニスカスの運動が停止しない一定周期で複数、この実施例では4個を発生させ、圧電振動子20に印加するタイミングを選択することにより、液量を調整することができる。

【0027】すなわち、モード2のように直前の液滴噴射によるメニスカスがほぼ平定するまでの時間T0が経過した時点(t1)で次の駆動信号C2を印加した場合には、図8(イ)に示したように直前の駆動信号C1による液滴と同等のものが吐出されるが、モード3のように直前の液滴噴射に起因するメニスカスの運動が圧力発生室側に向かう時点(t2)で次の駆動信号C4を印加すると、図8(ロ)に示したように液滴噴射後のメニスカスの運動エネルギーを利用することになり、メニスカスが大きく運動し、結果として噴射される液滴の量が多くなる。

【0028】このような液滴噴射装置は、図9に示したように基板40の表面をバンク材41により一定の面積で区画し、各区画された各領域42に規定量の液状染料

43を注入してから、溶媒を揮散させてフィルタを形成する目的に最適な手段となる。

【0029】また、上述の実施例においては、被塗布体に液滴を供給する場合について説明したが、液としてインクを使用することにより、印刷媒体に所定の画像や文字を高い品質で印刷することができる。

【0030】なお、上述の実施例においては圧力発生室の容積を圧電振動子により変化させて液滴を吐出させるようにしているが、圧力発生室に加熱素子を内蔵して液を気化させ、気化時の圧力により液を吐出させるものに適用しても同様の作用を奏する。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、各ノズル開口をそれぞれIDデータにより特定して、各ノズル開口の液滴量を補正データに基づいて圧力発生手段への駆動エネルギーを調整しつつ液滴を噴射させるようにしたので、各ノズル開口をIDデータにより特定して各ノズル開口の吐出液量に応じて駆動信号をきめ細かく設定することで、ノズル開口間での液量のばらつきを高い精度で補正しながら、液滴を噴射させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の噴射装置の一実施例を示す図である。

【図2】図(イ)、(ロ)は、それぞれ同上噴射装置に使用する噴射手段の一実施例を示す組立斜視図と断面図である。

【図3】本発明の噴射装置の一実施例を示すブロック図である。

【図4】駆動信号の一実施例を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す波形図である。

【図6】本発明の他の実施例を示す波形図である。

【図7】本発明の他の実施例を示す波形図である。

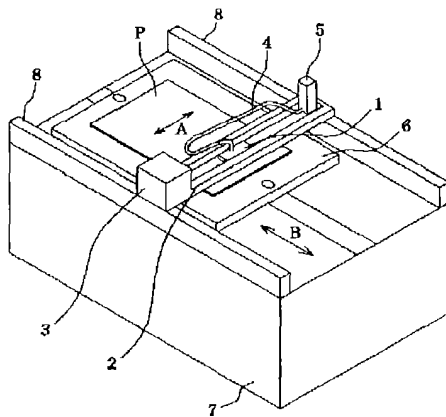
【図8】図(イ)、(ロ)は、それぞれ同上実施例における液滴量の変化を説明するための図である。

【図9】図(イ)、(ロ)は、それぞれ本発明の液滴噴射装置が適用される被塗布物の一例を示す斜視図と断面図である。

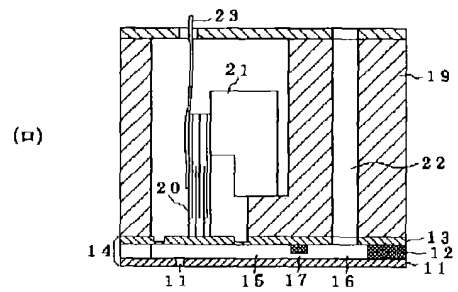
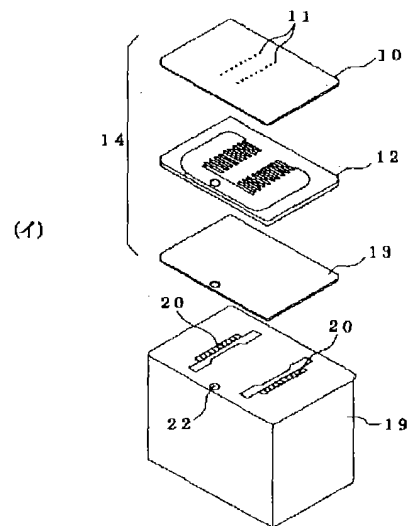
【符号の説明】

- 1 キャリッジ
- 2 フレーム
- 3 液供給チューブ
- 5 タンク
- 6 ステージ
- 10 ノズルプレート
- 11 ノズル開口
- 12 流路形成板
- 13 弾性板
- 15 圧力発生室
- 16 液リザーバ
- 20、20-1～20-3 圧電振動子

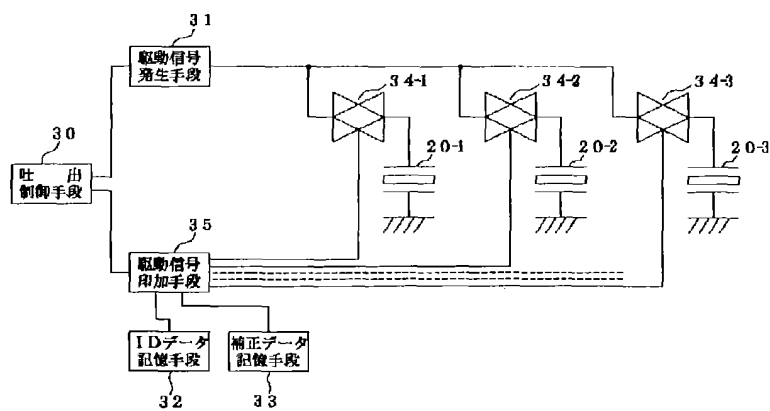
【図1】



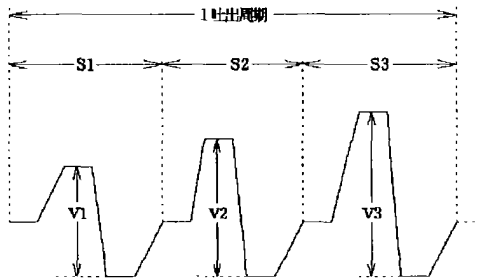
【図2】



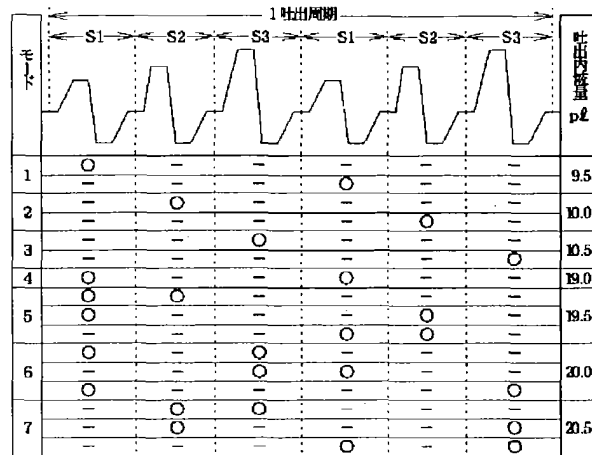
【図3】



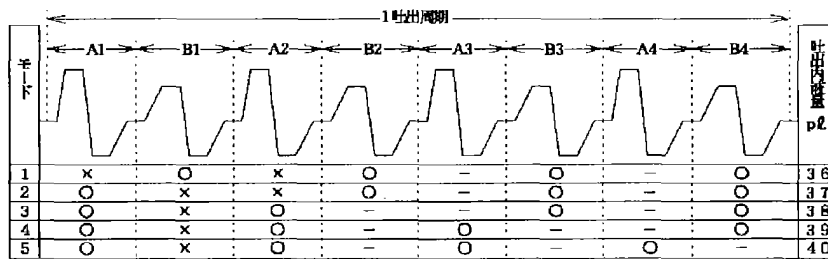
【図4】



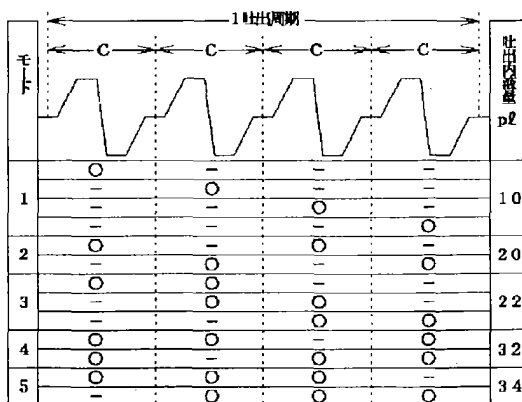
【図5】



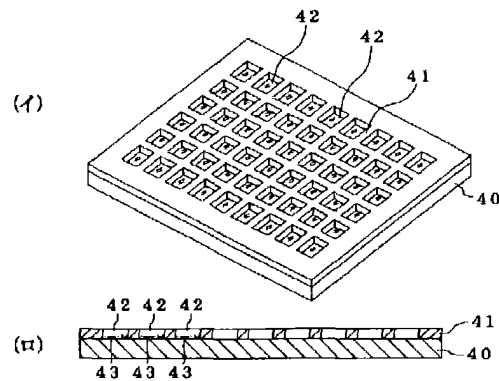
【図6】



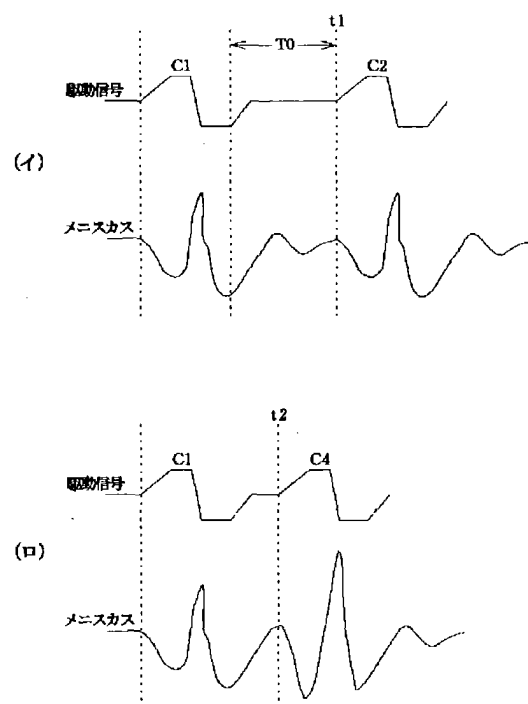
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

// B05C 5/02

識別記号

F I

テームード' (参考)